

ХРОНИКА

УДК 595.771:579.88:591.614

ДВАДЦАТАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО ОБЩЕСТВА ЭКОЛОГИИ ПЕРЕНОСЧИКОВ Лиссабон, Португалия, 3—7 октября 2016

© Е. Н. Богданова

Первый Московский государственный медицинский университет
им. И. М. Сеченова
Научный пр., 18, Москва, 117246
E-mail: nekton-zieger@mail.ru
Поступила 07.06.2017

Общество экологии переносчиков (Society of Vector Ecology) было создано в 1968 г. и представляет собой профессиональную организацию, объединяющую ученых и практиков всего мира, занимающихся вопросами биологии членистоногих — переносчиков возбудителей инфекционных заболеваний и методами контроля их численности. Европейское отделение общества каждые два года проводит конференции для обсуждения наиболее важных проблем, связанных с регулированием численности переносчиков и выработкой единой тактики борьбы с ними.

На XX конференции было представлено 88 докладов и 79 сообщений в виде постеров. В работе конференции участвовало 158 специалистов из 40 стран, в основном из Европы (27 стран), а также из стран Азии, Африки, Северной и Южной Америки, Австралии. Россия была представлена одним участником.

Тематикой наибольшего количества представленных докладов были кровососущие комары, а также переносчики из других систематических групп отряда Diptera: мокрецы, москиты, мошки. Актуальной обсуждаемой проблемой были также иксодовые клещи.

Для представителей Европы наиболее важным был обмен информацией по инвазивным видам комаров (сессия «Инвазивные виды: экология и потенциальная роль как переносчиков»). Данные о появлении на территориях европейских стран таких видов представлены в ряде докладов: *Aedes* (St.) *albopictus* (Skuse, 1895) зарегистрирован в Испании в 2005 г. (Bueno R. et al.), в Болгарии (Mikov O. et al.) и в Ороне, Алжир (Benallal K. E et al.) в 2011 г., на территории Марокко в 2015—2016 гг. (Bennouna A. et al.); *Ae.* (St.) *aegypti* (Linnaeus, 1762) в Нидерландах в 2010 г. (Ibanez-Justicia A. et al.), *Ae. albopictus* и *Ae. aegypti* в Турции в 2015 г. (Akiner M. M.

et al.). В Италии *Ae. aegypti* отмечен впервые в 1972 г., *Ae. albopictus* — в 1991 г., *Ae. (Fin.) atropalpus* Coquillett, 1902 — в 1996 г., *Aedes (Och.) koreicus* (Edwards, 1917) — в 2011 г., *Ae. (Och.) japonicus* (Theobald, 1901) — в 2016 г. (Montarsi F. et al.). В Швейцарии *Ae. albopictus* впервые зафиксировали в 2000—2003 гг., *Ae. japonicus* — в 2008 г., *Ae. koreicus* — в 2013 г. (Muller P. et al., Flacio E. et al.), в Германии *Ae. albopictus* в 2007 г., *Ae. japonicus* — в 2008 г. и *Ae. koreicus* — в 2015 г. (Lunken R. et al.). В Словении *Ae. albopictus* и *Ae. japonicus* появились в 2013 г. (Kalan K. et al.), во Франции, Страсбурге *Ae. albopictus* — в 2005 г., *Ae. japonicus* — в 2010 г. (Bender C. et al.).

В Испании коллектив авторов (Eritja R. et al.) по результатам отлова комаров в салонах автомобилей установил, что автотранспорт является главным способом распространения *Ae. albopictus* по Европе. Возможность завоза комаров *Ae. aegypti* в Нидерланды с фруктами на кораблях или в самолетах была изучена Ibanez-Justicia A. et al. Имаго комаров содержали в условиях, сходных с теми, которые создаются при транспортировке фруктов: в течение 4—21 дней при температурах 4—12 °С. Средняя выживаемость комаров была очень низкой, что, вероятно, исключает такой путь их завоза.

Интродукция этих видов комаров связана с их эпидемиологическим значением (сессия «Эмерджентные трансмиссивные болезни и оценка риска передачи»). На Мадейре, Португалия, после интродукции на остров комаров *Ae. aegypti* в 2005 г., в 2012 г. произошла вспышка лихорадки Денге (ЛД) (Jesus A. et al.). В Греции в 2014 и 2015 гг. были зарегистрированы случаи заболевания ЛД и лихорадки Чикунгунья (ЛЧ) (Beleri S. et al.). Simsek F. M. et al. исследовали распространение на территории Турции комаров *Culex (Cx.) tritaeniorhynchus* Giles, 1901 — переносчиков вирусов японского энцефалита, ЛД, лихорадок долины Рифт, Синдбис, Гета и Тембусу, микрофилярий *Bruugia malayi* (Brug, 1927) и *Wuchereria bancrofti* (Cobbold, 1877) — возбудителей бругиоза и вухерериоза соответственно. В трех деревнях Танзании проводили отловы комаров рода *Anopheles*, определяли их видовую принадлежность и наличие спорозоитов *Plasmodium* в слюнных железах (E. W. Kaindoa et al.). 86 % инфицированных *Plasmodium* комаров составляли *Anopheles (Cel.) funestus* Giles, 1900 и 14 % — *Anopheles (Cel.) arabiensis* Patton, 1905. В прибрежных районах Бенина изучали инфицированность основных переносчиков малярии спорозоитами (Adigbonon C. et al.). Было установлено, что наличие *Plasmodium ovale* Stephens, 1922, *P. vivax* (Grassi et Feletti, 1890) и *P. malariae* (Feletti et Grassi, 1889), у *Anopheles (Cel.) melas* Theobald, 1903 было достоверно выше (95 %), чем у *An. (Cel.) coluzzi* Goetzee et Wilkerson, 2013 (33.3 %), у которого преобладали спорозоиты *P. fulciparum* Welch, 1897. В центральной Швеции изучали уровень инфицирования переносчиков вируса лихорадки Синдбис — комаров *Culex (Cx.) torrentium*, Martini, 1925, *Culex (Cx.) pipiens*, Linnaeus, 1758 и *Culiseta (Cuc.) morsitans* (Theobald, 1901) (Lundstrom J. O. et al.). Наиболее высокое содержание вируса было выявлено у видов рода *Culex* во время вспышек болезни. В Ливане изучали возможность передачи комарами *Cx. pipiens* возбудителей лихорадок Западного Нила (ЛЗН) и долины Рифт (ЛДР) (R. Zakhia et al.). Уровень диссеминации вирусом ЛЗН составлял 40—90 %, вируса ЛДР — не выше 10 %.

Эпидемиологическое значение членистоногих тесно связано с их пищевыми предпочтениями и поведением при поиске прокормителя (секция «Взаимодействие переносчик—возбудитель болезни»). Авторы из Нидерландов и Кении (Spitreh J. et al., Vehulst N. O. et al.) изучали привлекательность летучих соединений, выделяемых бактериями, обитающими на коже разных хозяев. Антропофильный *Anopheles (Cel.) gambiae* Giles, 1902 реагировал только на 4 вида бактерий с кожи человека, тогда как более зоофильного *An. arabiensis* привлекали запахи всех видов бактерий. В Германии и Турции изучали пищевые предпочтения комаров методом ПЦР (Bogstler J. et al., Bedis H. et al.). Широкий круг прокормителей комаров влияет на их способность переносить возбудителей зоонозов в Европе.

Большое количество докладов было представлено на секции «Экология и поведение переносчиков». Коллектив авторов (Ngowo H. S. et al.) изучал на Юго-Востоке Танзании влияние климатических факторов на обилие и сезонную динамику *An. funestus* и *An. arabiensis*. При возрастании температуры внутри помещений *An. arabiensis* становились более экзофильными, в то время как *An. funestus* оставались эндофильными.

Ряд сообщений был посвящен видовому составу комаров и их эпидемиологическому значению. В Южной Африке (Almeida A. P. G. et al.) из 35 видов доминирующими были *Culex (Cx.) theileri* Theobald, 1903 и *Culex (Cx.) univittatus* Theobald, 1901 — переносчики вирусов ЛЗН и лихорадки Синдбис, а также *Aedes (Fin.) vittatus* (Bigot, 1861) — переносчик вирусов желтой лихорадки и, вероятно, ЛЧ. В приграничных с Сирией районах Турции (Sarıkaya Y. et al., Akiner M. M. et al.) были отловлены комары из 6 родов. Виды *Ae. (Och.) caspius* (Pallas, 1771), *An. (An.) maculipennis* Meigen, 1818, *An. (An.) sacharovi* Favre, 1903, *Cx. pipiens*, *Cs. annulata* являются носителями вируса ЛЧ, впервые обнаруженного в стране. В Амурской обл. РФ (Богданова Е. Н., Россия) и Чешской Республике (Rettich F. et al.) были изучены видовой состав кровососущих комаров, динамика сезонной и суточной активности, связь с возбудителями болезней.

Ряд докладов был посвящен международным программам по изучению распространения видов насекомых и клещей переносчиков возбудителей заболеваний. Программа Vector Net была реализована в 13 странах Европы в отношении комаров *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus*, *Cx. tritaeniorhynchus* (Schaffner F. et al.), в Испании в отношении *Ae. albopictus* (Miranda M. A. et al.), в Румынии в отношении *Cx. pipiens* (Marinov M. et al.). В Дар-Эс-Саламе, Танзания (Mlacha Y. P. et al.) провели исследования по картированию распространения малярии. В сообщениях была представлена также HARMVECT—программа по созданию карты риска распространения завозных членистоногих на территории Бельгии (Jansen F. et al.). В докладе авторов из Бельгии, Германии, Сербии и Франции (Versteirt V. et al.) сообщены данные, полученные при реализации в 2015 г. паневропейских проектов, таких как VBORNET/Vector Net, который позволяет получать сведения об инвазивных видах комаров стандартизированными методами on-line. Так, Mohelmann T. W. et al. проводили по единым методикам учеты кровососущих комаров и мокрецов в Швеции, Нидерландах и Италии. В Португалии в рамках Национальной программы по надзору за комарами (Osorio H. C. et al.) в 2011—2015 гг. была изучена фауна комаров в 20 субрегионах. Были выловлены комары 25 видов. *Ae. albopictus* здесь пока не обнаружен.

Исследователи из Греции (Mourelatos S. et al.) и Швеции (Schafer M.) продемонстрировали возможность использования радиолокационной спутниковой системы Sentinel-1 с целью широкомасштабного контроля численности комаров.

В ряде стран для получения массовой информации о распространении, численности и других данных о членистоногих предлагается использовать население (секция «Гражданская наука и социальный подход к контролю переносчиков» — Koenzaad C. J., Нидерланды). В Уганде существенную роль в организации контрольных мероприятий против мух цеце играют общественные организации женщин (Kovacic V. et al., Великобритания, Зимбабве). Heim E. C. et al. (Германия) сообщили о результатах осуществления проекта «Атлас комаров», который создается на основании информации от жителей страны о распространении и местах выплода комаров *An. plumbeus*, переносчика возбудителей малярии и ЛЗН. В Испании по результатам двухлетней работы проекта «Комариная тревога» получены сведения из 174 муниципалитетов по распространению комаров *Ae. albopictus* (Palmer J. R. B. et al.). В провинции Романья, Италия (Karabas G. H. et al.) запущен проект «Сеть против тигровых комаров *Ae. albopictus*». Во Франции был создан веб-сайт, который позволяет получать сообщения о комарах от граждан страны (Perrin J. et al.). За 2014—2015 гг. было получено 2276 сообщений, из которых 422 относились к виду *Ae. albopictus*, 254 содержали данные о новых местах его обнаружения, а также о нескольких местах обитания *Ae. japonicus*.

Большое внимание участников конференции было уделено разработке новых средств и способов борьбы с членистоногими — переносчиками возбудителей болезней, в связи с широким распространением у этих видов резистентности к применяемым инсектицидам (Секция «Прогрессивные технологии контроля численности переносчиков»). В Кот-д'Ивуаре (Tia J. Z.) установили резистентность комаров *An. gambiae* к инсектицидам, применяющимся в борьбе с комарами при опрыскивании помещений и импрегнации сеток: дельтаметрин, перметрин, альфациперметрин и пропоксуру. Во Французской Гвиане противоимагинальные обработки дельтаметрином против *Ae. aegypti* с 2011 г. привели к появлению резистентности к нему (N. Nabchi-Nanriot et al.). Опыты на природной популяции комаров из г. Фуншал показали наличие резистентности ко всем испытанным инсектицидам из трех химических классов. Группа ученых в Бенине выявила воздействие сельскохозяйственных обработок инсектицидами из группы пиретроидов на появление и развитие резистентности у комаров *An. gambiae* (Djogbenou S. et al.), что следует учитывать при составлении программ контроля численности комаров.

В рамках мероприятий по борьбе с кровососущими комарами были предложены различные альтернативные средства. R. Veronesi et al. (Италия) провели испытание препарата «AQUATAIN AMF силикон», образующего мономолекулярную пленку на поверхности воды. В Венгрии (Bajomi D. B. et al.) была испытана эффективность регулятора развития насекомых S-метопрена (BIOPREN) против личинок комаров родов *Aedes* и *Culex*. Остаточное действие препаратов сохранялось 2—6 недель. В Мексике (Perez-Pacheco R. et al.) в природных водоемах проводили опыты по внесению мермитид *Romanomermis culicivora* (Ross et Smith, 1976) —

паразитов личинок комаров по отношению к *Culex (Cx.) quinquefasciatus* Say, 1823. Нематоды сохранялись в водоемах весь период наблюдения (468 дней). В Танзании (Msellemu D.) применение ларвицидов на основе *B. thuringiensis* сокращало численность комаров.

Другие варианты контроля численности комаров предусматривали применение традиционных средств — инсектицидов и репеллентов. Bernier U. R. (США) доложил результаты испытаний эффективности военной форменной одежды, импрегнированной при производстве инсектицидом этофенпроксом. Обработанная униформа обеспечивала высокую эффективность после 75 стирок. Коллектив авторов из США, Израиля, Сербии (Sparks J. T. et al.) изучал действие эфирного масла котовника, которое проявило дистантное отпугивание и антифидантное действие по отношению к комарам (J. C. Dickens et al.). В Мексике испытывали репеллентное действие по отношению к комарам эфирных масел восьми растений, применяемых как пряности. Масло лимонной вербены обеспечивало защиту от комаров в течение 90 мин, наравне с репеллентом Off 7.5 % ДЭТА. Масла лантаны сводчатой, чабреца, мексиканского перечного листа и бархатцев отпугивали комаров в течение 145, 136, 113 и 101 мин соответственно (Perez-Pacheco R. and Estrada Perez G.).

Ряд исследователей продемонстрировали результаты массового разведения и выпуска самцов комаров, инфицированных бактериями *Wolbachia pipientis* Hertig, 1936. Спаривание таких самцов с самками из природных популяций вызывает низкую степень оплодотворения самок и более высокий уровень их стерильности, цитоплазматическую несовместимость их половых клеток, продукцию нежизнеспособных яиц, что приводит к постепенной элиминации природной популяции. На *Ae. aegypti* в окрестностях г. Кловис (США) это показали F. S. Mulligan and J. Holeman, в восточном Таиланде — Kittayapong R. et al.; на *Ae. albopictus* — A. Puggioli et al. (Италия); на *An. arabiensis* — группа ученых из разных стран (Soma D. D. et al.).

На конференции были представлены результаты испытаний большого числа устройств отлова комаров как в качестве средств учета, так и в рамках механического метода дезинсекции. В Танзании в полевых условиях провели опыты по определению уловистости 6 видов ловушек по сравнению с учетом посадок комаров на человека: Suna, Mosquito, Mosquito с СВС световой ловушкой, Mosquito Magnet, IfacaraTent Trap C, BQ-Sentinel. Наиболее эффективна была ловушка Suna (Limwagu A. J. et al.). Авторы из США (Reyna M. et al.) представили результаты испытания ловушки Biogen. Ловушки снижали нападение комаров *Ae. albopictus* на 81 %, *Ae. aegypti* на 70 %. На о-ве Маврикий испытывали звуковые ловушки. Было установлено, что самцы *Ae. albopictus* привлекаются звуком, издаваемым самками, с частотой 500—650 Гц и силой звука 75—79 дБ (Balestrino F. et al.). В Германии разработали ловушки BG—GAT для отлова самок комаров *Aedes* при откладке яиц (McSaw G. K. et al.). Авторы из Германии, Греции, Испании и США (Rose A. et al.) представили данные применения счетчика BG-Counter, с помощью которого можно автоматически учитывать количество пойманных в ловушки комаров отдельно от других насекомых, а также фиксировать при учете температуру и влажность воздуха, осадки, скорость ветра и освещенность. Эти данные передаются on-line и могут обрабатываться в программе Excel.

На втором месте после комаров по количеству сообщений были мокрецы. В Португалии (Ramilo D. et al.), на островах Тринидад и Тобаго (Brown-Joseph T. U. et al.), в Италии (Goffredo M. et al.) и Бельгии (Sohier C. et al.) определяли видовой состав мокрецов рода *Culicoides*, переносчиков вирусов заболеваний скота — болезни синего языка (BTV), а также болезни Шмалленберга. Осенью 2011 г. вирус Шмалленберга был выделен из коров в Германии (Pages N. et al.). В Вене (Австрия) изучали экологию мокрецов рода *Culicoides* (Brugger K. et al.). Были определены период, «свободный от переносчиков» (100 дней в год внутри животноводческих строений и 150 дней вне строений), и период, «свободный от передачи вирусов» (200 дней в году). В Испании была построена статистическая модель влияния биотических и абиотических факторов на распространение, обилие, сезонность, плодовитость мокрецов (Alarcon-Elbal P. M. et al.). Главными факторами оказались растительный покров и состав почвы. В Испании впервые в Европе выявили в мокрецах эндосимбионты *W. pipientis* и *Cand. Cardinium hertigii*, которых возможно использовать как средство контроля численности этих насекомых (Pages N. et al.).

В рамках общего проекта Vector Net на Балканах, в Боснии и Герцеговине, Черногории, Болгарии, Македонии, Сербии, Косово и Словении (Dvoran V. et al.) были проведены исследования видового состава москитов. Идентифицировано 12 видов, доминировали *Phlebotomus neglectus* Tonnoir, 1921 (74 %) и *Ph. tobbi* Theodor, 1930 (10 %). Москиты обитают на высоте 100—400 м над ур. м. с оптимумом 200—300 м. В Алжире было проведено исследование с целью прогнозирования географического распространения москитов *Phlebotomus papatasi* Scopoli, 1786 — основного переносчика *Leishmania major* Yakimoff et Schokhor, 1914, возбудителя кожного лейшманиоза (Garni R. et al.). В центральном Тунисе (Fares W. et al.) отлавливали москитов и выделяли из них флебовирусы и лейшманий — возбудителей висцерального лейшманиоза. Определено 30 видов москитов. Из 88 пулов самок москитов в четырех определили наличие *L. infantum* Nicolle, 1908. В Испании дикий кролик (*Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758) может быть резервуаром *L. infantum*. Чтобы выяснить его роль в поддержании популяции москитов проводили отлов эктопаразитов на входе в норы кроликов (J. Lucientes et al.). Было отловлено 4 вида, из которых *Phlebotomus perniciosus* (Newstead, 1911) является основным переносчиком лейшманиоза. В Салониках (Греция) было отловлено 6 видов москитов. Доминировали *Phlebotomus perfilievi* Parrot, 1930, *Ph. simici* Nitculescu, 1931, *Ph. tobbi* (Chaskopoulou A. et al.). Наибольшая численность мокрецов была в животноводческих постройках, наименьшая — в жилых районах и на сельскохозяйственных полях. Близость хлебов к жилым домам увеличивает возможность передачи лейшманий людям.

Больше всего сообщений о видовом составе иксодовых клещей, их распространении и инфицированности возбудителями заболеваний было сделано португальскими учеными, что свидетельствует об актуальности проблемы для этой страны. В рамках Национальной сети учета переносчиков в Португалии в 2011—2015 гг. проводили массовые отловы клещей (Santos-Silva et al.). Определено 13 автохтонных видов из 4 родов и инвазивный вид *Amblyomma* sp. Среди клещей, паразитирующих на человеке, доминировал *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) (De Sousa R. et al.). Из клещей

были выделены 3 вида боррелий и 8 видов риккетсий. По данным Pereira Da Foreca J. et al., Nines M. et al., боррелии болезни Лайма, *B. miyamotoi* Fukunaga et al., 1995 выделены из клещей родов *Rhipicephalus*, *Ixodes* и *Amblyomma*. По данным Norte A. C. et al., в природных очагах Лайм-боррелиоза наиболее распространенными видами клещей были *I. ricinus* и *I. frontalis* (Panzer, 1795). Чаще всего из них выделяли *B. turdi* Fukunaga et al., 1997. Основными прокормителями клещей являются птицы, ящерицы, а также лесные мыши *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758).

В окрестностях Палермо на Сицилии, Италия в 2012—2014 гг. были проведены учеты клещей на флаг и с человека (La Russa et al., Blanda V. et al.). Собранные клещи принадлежали к 7 видам родов *Ixodes*, *Rhipicephalus*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, из которых выделили 4 вида риккетсий, в том числе *R. conorii* (Blanda V. et al.). В центральной Италии в грызунах *A. sylvaticus*, *A. flavicollis* (Melchior, 1834), *Myodes glareolus* (Schreber, 1780) и *Eliomys quercinus* (Linnaeus, 1766) 4 % проб были положительны на *Borrelia burgdorferi* Johnson et al., 1984. Из клещей доминирующих видов *I. ricinus* и *I. acuminatus* Neumann, 1901, собранных на грызунах и в растительности, выделили боррелий *B. burgdorferi* и *Rickettsia* spp. (Pascucci G. et al.). Была также изучена микробиота клещей *I. ricinus* (Ravagnan S. et al.). Выявлены представители 308 родов, из которых возбудители заболеваний человека и животных относились к родам *Anaplasma*, *Ehrlichia*, *Mycobacterium*, *Clostridium*, *Burkholderia*, *Rhodococcus*, *Bacillus*, *Rickettsiella*.

Доминирующие виды иксодовых клещей и их инфицированность возбудителями заболеваний человека и животных изучали в Бельгии (Deblauwe J. et al.) и Словении (Hamsikova Z. et al.). В Бельгии уровень инфицированности клещей *I. ricinus* боррелиями *B. burgdorferi* увеличился с 6—13 % в 2008 г. до 24—37 % в 2015—2016 гг. В Словакии из грызунов *A. flavicollis* и *M. glareolus* и клещей *I. ricinus* были выделены *B. burgdorferi*, *B. miyamotoi* и *B. afzelii* Canica et al., 1994, причем отмечалась совместная инфицированность двумя последними видами боррелий. В Литве (Paulauskas A. et al.) в процессе исследования клещей *I. ricinus* было впервые выявлено 7 особей вида *I. inopinatus* Estrada-Pefia, Nava et Petney, 2014 — обитателя аридных местностей Испании, Португалии, Марокко, Алжира и Туниса. В Германии разработана карта распространения нимф *I. persulcatus* на площади 357 000 м² с высокой степенью разрешения (Brugger K. and Rubber F.), а также составлена модель экологической ниши для клещей *Dermacentor marginatus* (Sulzer, 1776) — переносчиков возбудителей лихорадки Ку и туляремии, на основе 12 климатических параметров и факторов окружающей среды (Walter M. et al.).

Тенденции развития научных исследований, которые просматривались в большинстве докладов, были следующими: 1) глобализация — многие сообщения принадлежали коллективам авторов из разных стран и были выполнены в рамках национальных и международных программ; 2) «гражданская наука» — в ряде стран разработаны программы по привлечению населения к получению первичных данных по распространению кровососущих членистоногих, в первую очередь инвазивных; 3) альтернативные способы дезинсекции — поиски новых способов снижения численности членистоногих — переносчиков возбудителей заболеваний на фоне возра-

стающей резистентности к применяемым инсектицидам, такие как выпуск стерильных самцов комаров в природные популяции; использование эндо-паразита комаров *Wolbachia* как средства биологической борьбы; разработка новых моделей ловушек.

XXth CONFERENCE OF THE EUROPEAN SOCIETY
FOR VECTOR ECOLOGY

Lisbon, Portugal, 3—7 October 2016

E. Bogdanova

SUMMARY

The present communication provides an overview of scientific reports, represented at the twentieth conference of the European Society for Vector Ecology, concerning the biology of arthropods — vectors of infectious agents, and methods of controlling their populations. The most urgent problems related to vector control and the development of unified methods for their eradication were discussed at the conference.